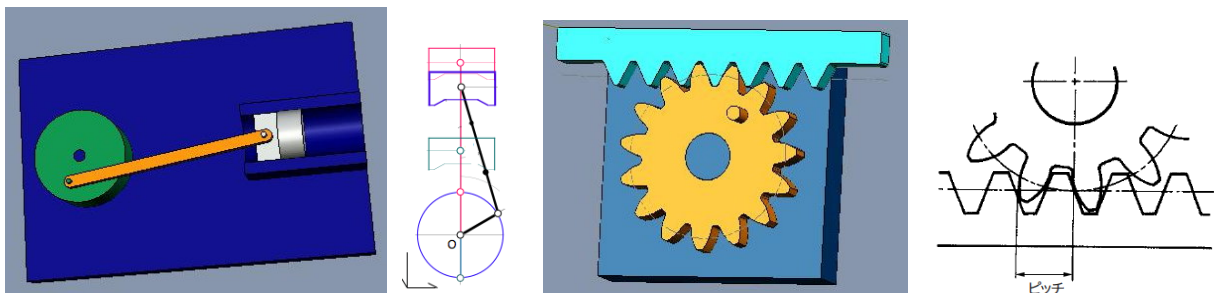


デザイン課題：直線運動を回転運動に変える機構

1. 運動を変える装置

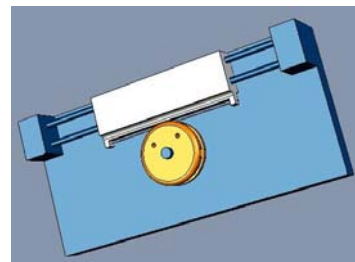
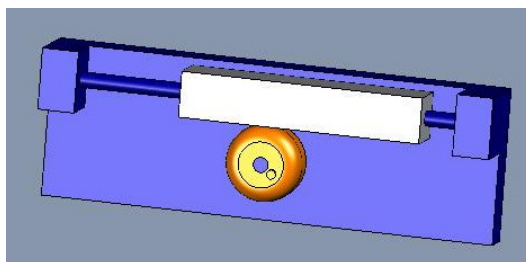
運動をとまなう機械において、運動の方向や運動の特徴を変える装置が良く見られる。たとえば、クランク機構、ラック・ピニオン機構、ねじやベルトなどを利用した直線運動を回転運動に変えるまたはその逆を実現する装置が挙げられる。車のエンジン、蒸気機関車にはピストンの直線往復運動はクランクによって連続な回転運動に変えられている。旋盤やフライス盤などの工作機械のほとんどにはハンドルの回転で位置決めや送りを行っており、回転運動を直線運動に変える装置が用いられている。したがって、運動を変える装置の設計および活用は機械技術者にとって不可欠な専門知識である。

典型的な運動を変える機構例を図1に示す。



クランク機構

ラック・ピニオン機構



摩擦やワイヤを用いた機構

図1 様々な運動変換機構

2. 課題について

2.1 課題について

図1または参考資料（自習）に示す機構を参考して、直線運動を回転運動に変えるモデルを設計製作しなさい。

2.2 製品に対する要求

1) 直線運動部にはガイドが必要である。手掴みで往復運動を与える。

2) 回転運動部には出力軸が必要である。転部と軸との簡単な固定例を図2に示す。

2) 作り易さやすいことと使い易やすいこと。

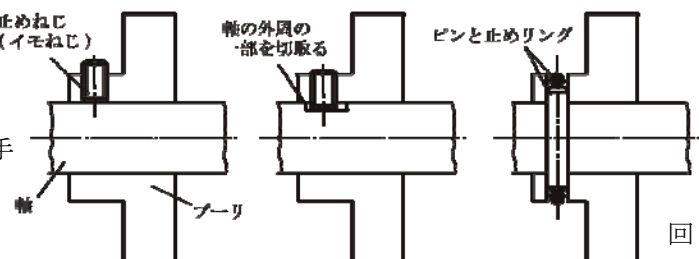


図2 軸と回転部品との固定例

3) コンパクト性：モデルを 100mmx200mm のアクリル板上に固定すること。

4) 低価額：必要部品代は 5 千円以内に抑えること。

3. 使用材料・部品・製作用設備・設計用参考資料

3.1 材料

加工しやすさと軽さを考慮して、使用材料はアクリル(厚さ 3, 4, 5, 10, 20, 25, 30mm), アルミ(厚さ 10mm), 真鍮などとする。

3.2 部品

必要な部品（主として製図室にあるミスミのカatalog参照）を購入することができる。

歯車を用いる場合、教員に相談すること（モジュール 2 なら製作できる）。ラックは自作すること。

3.3 製作用設備

ものづくりセンターにあるボール盤、旋盤、フライス盤、ノコギリ盤、ホブ盤などを利用することができる。ただし、旋盤やフライス盤、ホブ盤などの工作機械の使用はものづくりセンターの職員の指導の下で行わなければならない。

3.4 設計用参考資料

設計・製作に必要な情報や知識は以下の書物や方法で入手できる。

1) 教科書（機械設計工学，機械製図）

2) 参考書（機構学や機械設計便覧等）

3) インターネット

4. 実施方法と計画

・グループによる協同設計・製作

・6 グループに分けて実施する。グループリーダーは互選によって決める。

(実施計画)

第 1 回：内容説明・グループ分け，設計案検討

第 2～4 回：設計案検討・決定，製品製作用材料・部品の請求

第 5～7 回：製図

第 8～11 回：製品の製作

第 12～13 回：評価（作成した図面に対する教員の評価と変更のアドバイス）

第 14 回：設計製作案の修正，レポートの作成，発表準備

第 15 回：発表会（最終試験），レポート，図面と製品の提出

5. 最終提出要件

①組立図と部品図，ただし，図面が多い場合教員の指定にしたがう。

②設計製作レポート（機構の説明，加工方法，加工工程，製品についての自己評価，設計製作中の役割分担，感想・反省点等）

③完成した製品

6. 成績評価基準

・設計製作案評価：設計案の合理性，作りやすさ（10点）

・製品の機能評価：製品の性能，確実性（20点）

・製作コスト評価：製品製作にかかる費用と時間（10点）

・レポート評価：レポートの構成と記述状況（15点）

・図面評価：製図方法の正確性，図面の質（20点）

・実施状況評価：出席状況，取組状況，質問や検討姿勢（10点）

・発表会：発表の方法，説明の分かりやすさ，アピール手法（15点）

担当教員： 鄧（C426），木之下（C403）

実施成果報告書（H21 年度デザイン教育）

実施風景



積極的、楽しくモデルの製作が出来たよう。



もの作りセンターの技術職員の熱心な指導と優れた加工技術のバックアップに感謝。

各製品の評価

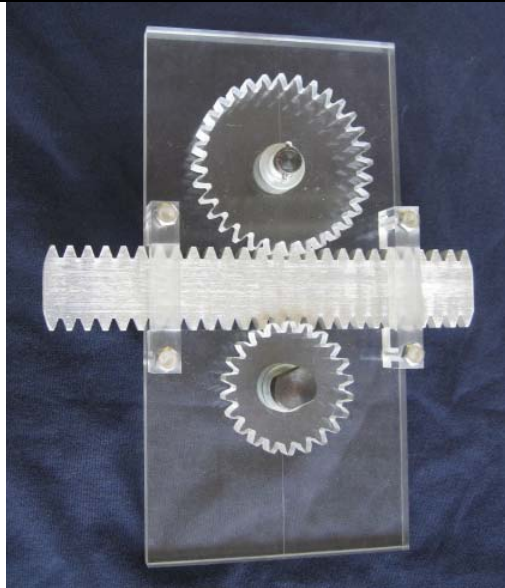
各モデルに対する教員のコメントを以下にまとめた。ご参考まで。

第1グループ



シンプルだが、スライダの摩擦やディスクの摩擦が大きく、スムーズに動かず、死点を通過することが出来ない。改良すべき点が多い。

第2グループ



歯車・ラックを使っているため確実に動く。二つの歯車を使う動機が分かるが、課題の要求以上に設計制作するとコストの面はマイナスになることを考えたか。ラックの製作コストが高すぎ。

第3グループ



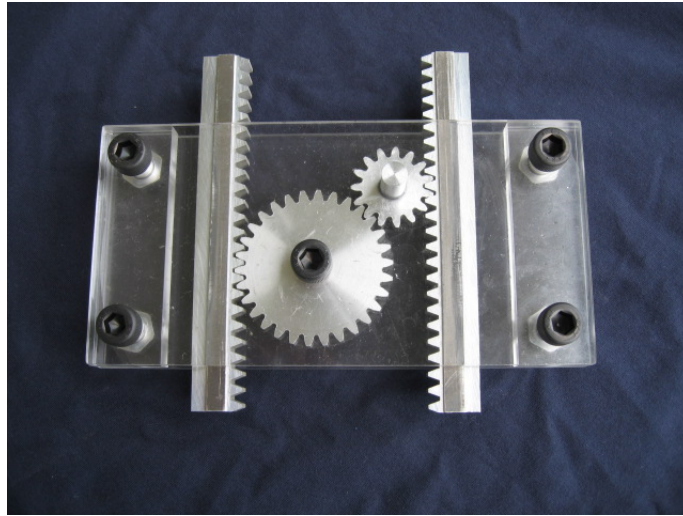
シャフトに軸受けを使ったので、摩擦が小さく、モデルが要求とおりによく機能する。しかし、よく調べると軸を固定していないことと、出力軸がないことが分かり、大きなマイナスとなった。仕様の要求をよく検討したか。

第4グループ



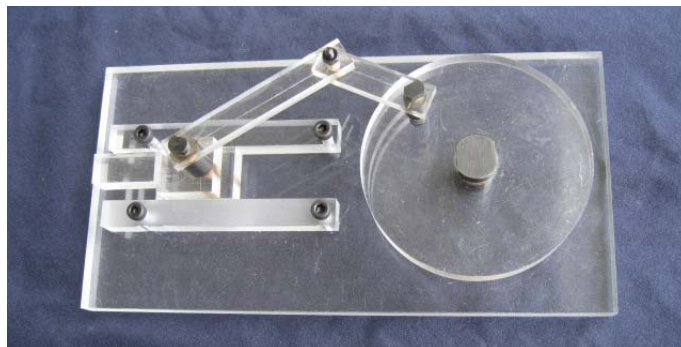
シンプルだが、ローラとスライダとの摩擦が軸と軸受けとの間の摩擦より大きいと、ローラがほとんど動かない。押し付け力の増加に伴う軸の回転抵抗の増加がない方法があるのか。この点が改善できればモデルがよくなる。

第5グループ



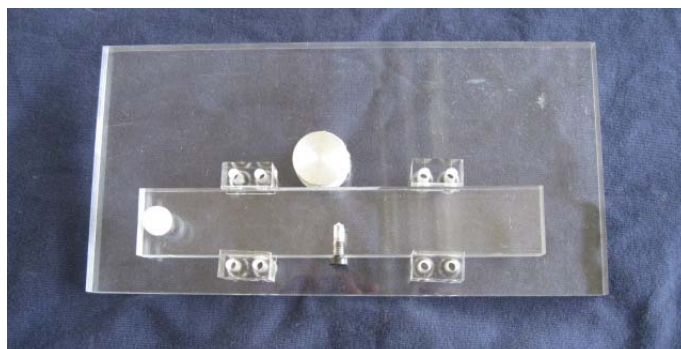
第2グループとほぼ同じ問題点がある。もうひとつ、出力軸と歯車との間にねじを使ったのが反則！回転の動力を伝えることができない。

第6グループ



機構的にはシンプルである。この機構では死点をなくすことができない。ロッドの節を増やす目的と機能がよく分からない、おかしい！回転中心にボルトを使用すると、利用している間にボルトの緩みガ必至！また、出力軸があるのか。

第7グループ



第4グループのモデルと同じ問題がある。さらに、出力軸がない！設計の要求をよく読んでいるのか。